

## 전기차 급속충전 규격 표준화 동향과 시사점

### KATECH Insight

- ◆ 급속충전 표준규격은 미국·유럽·우리나라의 CCS(Combo), 일본의 CHAdeMO, 중국의 GB/T 등이 병존하고 있으며 규격 통일 시 편의성 향상·비용 절감이 가능
- ◆ 최근 CCS(Combo)가 글로벌 표준이 되어가고 있으며 일·중은 공동개발 중인 급속충전 규격 ChaoJi 및 자국 규격을 인도 등 신흥국 시장에 보급, 우위를 되찾으려 시도할 전망
- ◆ ChaoJi가 표준 판도를 뒤집기는 어려울 것으로 예상되나 신흥국 시장 내 급속충전 인프라 구축이 우리 기업에 오히려 불리한 요소로 작용하지 않도록 국제협력 강화가 필요

#### ■ 전기차 보급 및 관련 산업발전을 위해서는 충전 편의성, 특히 급속충전 편의성 향상이 필요

- 전기차 충전방식으로는 완속과 급속이 있으며, 전기차 ‘주행거리 불안(range anxiety)’을 해소하기 위해서는 고속도로·공용 주차장 등 충전수요가 많은 곳에 급속충전 인프라 구축이 필요

#### ■ 급속충전 표준규격은 미국·유럽·우리나라의 CCS(이하 Combo), 일본의 CHAdeMO, 중국의 GB/T 외에 Tesla의 독자규격이 병존하고 있으며, 규격 통일 시 편의성 향상·비용 절감 가능













- 충전기와 전기차에 적용된 규격이 다른 경우 호환성 문제로 충전이 원활하지 않을 가능성이 있으며 다양한 표준규격이 병존함에 따라 추가 비용이 발생하고 있음
  - 車 제조사는 동일 차량의 충전 설계를 지역별로 변경해야 하며 소비자는 호환 장비를 구매해야 함
- 따라서 각국은 자국 자동차 제조사·충전소 사업자 동향 및 전기차 보급현황·전망 등을 고려하여 자국 표준규격을 선정하고, 해당 규격에 부합하는 충전기 보급을 중점 지원
  - EU 대체연료 인프라 지침(Directive on the Development of Alternative Fuels Infrastructure)은 역내 모든 충전소에 Combo(완속은 Mennekes, 급속은 CCS2) 충전기를 구비하도록 규정
  - 중국은 자국 내 판매되는 전기차는 모두 GB/T 규격만 적용하도록 강제

#### ■ 급속충전 표준규격은 각자 장단점이 있으나 최근 Combo가 글로벌 표준이 되어가고 있으며 Tesla 또한 자사 제품과 Combo의 호환성을 강화 중

- 초기에는 가장 먼저 개발된 CHAdeMO의 시장점유율이 높았으나, 일본이 전기차 및 충전기술 개발에 소극적으로 임하던 사이에 미국·유럽·우리나라의 Combo가 역전
  - 글로벌 충전기 시장점유율(금액 기준)은 `21년, `25년, `27년 Combo가 38.7%, 44.9%, 48.0%로 성장하는데 비해 CHAdeMO는 27.5%, 21.5%, 18.5%로 감소할 전망(`22.5월 Precedence Research)
  - CHAdeMO 개발·보급 주축이었던 Nissan이 최근 ‘ARIYA’ 급속충전 표준을 Combo로 전환했는데, 이는 CHAdeMO 측의 추진동력이 저하되었으며 열세를 뒤집기 어렵다는 점을 명확히 보여주는 사례

- Tesla는 유럽에서는 이미 Combo와 호환성을 확보, 미국에서는 배타적 전략을 고수해왔으나 '국가 전기차 인프라(NEVI)' 사업의 보조금 적격 요건을 충족하기 위해 Combo와 호환성 강화 중
  - (유럽) 유럽형 전기차에는 CCS2 규격을 지원하고 충전소를 타사 전기차도 사용할 수 있도록 既 개방
  - (미국) 그간 높은 시장점유율에 근거하여 CCS1이 아닌 독자규격 NACS를 북미 표준으로 자리 매기려 했으나 `23년부터 타사 전기차에 충전소를 개방하고 Combo와 호환성을 높일 것이라 밝힘
    - \* 어댑터 매직독(Magic dock)을 통해 Combo 규격 車도 Tesla 충전소 Supercharger를 이용하는 사례 既 등장
  - 국가 전기차 인프라(NEVI) 사업을 통해 미국 정부는 `22년부터 5년간 75억달러를 전기차 충전기 설치 보조금으로 지출할 예정인데, 보조금을 받기 위해서는 Combo 충전기를 설치해야 하기 때문임
    - \* NEVI는 National Electric Vehicle Infrastructure Formula Program의 약어

【 지역별 전기차 완속·급속충전 표준규격 】

| 구분      | 미국·한국   | 유럽   | 일본  | 중국   | Tesla(미국)   |
|---------|---|--|---|--|---|
| 완속 (AC) | <br>Type1(J1772) | <br>Type2(Mennekes) | <br>Type1(J1772)   | <br>GB/T   |    |
| 급속 (DC) | <br>Combo(CCS1) | <br>Combo(CCS2)    | <br>CHAdeMO<br><br>ChaoJi(미정) | <br>GB/T<br><br>ChaoJi 또는<br>GB/T 개정판(미정) | <br>NACS<br>(North American<br>Charging<br>Standard) |
| 통신방식    | PLC   |  | CAN   |  | CAN   |
| 출력범위    | 150kW 대응기기가 일반적,<br>350kW 대응기기 설치 시작  |  | 50kW 대응기기가 일반적, CHAdeMO<br>는 90kW 대응기기 설치 시작  |  | 250kW 대응  |

【 전기차 급속충전 규격별 특징 】

| 구분          | 특징   |
|-------------|--|
| CCS (Combo) | (장점) 1개의 충전구로 완속·급속·비상 급속충전을 할 수 있고 CHAdeMO, GB/T에 비해 고출력 충전기 보급 측면에서 앞서 있어 급속충전 속도가 더 빨라 편의성이 높음<br>(단점) PLC 통신방식을 사용, 충전 시 배터리 잔량·충전 속도 등 정보를 충전기와 공유하나 주파수 간섭이 발생할 경우 충전정보를 원활히 제공할 수 없음<br>(비고) CCS1, CCS2로 세분되나 동일한 신호 protocol을 사용하여 호환성 高   |
| CHAdeMO     | (장점) CAN 통신방식을 사용, 주파수 간섭 없이 충전정보를 제공할 수 있음<br>(단점) 완속·급속충전용 충전구를 각각 설치해야 하여 공간 활용성이 떨어지며, 현재 보급된 충전기는 충전 속도가 Combo에 비해 느리며 성능에 비해 크기가 크고 비쌌음<br>(비고) 고출력 기술(1.0은 50kW, 1.2는 200kW, 2.0은 400kW 대응. 3.0으로서 ChaoJi 개발 중)은 개발됨. 그러나 日 '전기사업법' 규제로 고출력 충전기 보급이 지연됨(제42, 43조에 따라 50kW 이상 충전소는 고압 수전설비를 갖추고 안전 감독 주임기술자를 선임해야 함) |
| GB/T        | (장점) 설치비용이 상대적으로 저렴<br>(단점) 완속·급속충전용 충전구를 각각 설치해야 하며 충전 속도가 느리고, 미국·유럽 수출 시 동 규격을 적용할 수 없어 Combo 규격을 적용해야 하며 설계 문제로 안전성·내구성이 낮음  |

\* 충전 속도는 규격 외에도 차량 성능, 충전소 상황 등에 따라 좌우되는데 다른 조건이 비슷하다는 가정하에 작성

■ 일·중은 공동개발 중인 급속충전 규격 ChaoJi 및 자국 규격을 인도 등 신흥국 시장에 보급, 인구수에 근거하여 우위를 되찾으려 시도할 것으로 예상됨

- 일본과 중국은 함께 CHAdeMO, GB/T의 단점을 보완한 ChaoJi라는 새로운 급속충전 규격을 개발해왔으며 '21년 설계요건을 공개, '22년을 전후하여 실증 시작
  - 500kW 이상의 고출력 달성 및 CHAdeMO·GB/T·Combo와의 호환성 확보를 목표
  - 日 Hitachi Industrial Products는 200~350kW의 ChaoJi 충전기 개발, '23.4월부터 2년간 실증
  - '22년 하반기부터 중국은 베이징-상하이 고속도로 구간에 ChaoJi 급속충전기를 설치하고 실증 시작
- 日 CHAdeMO협의회는 인도의 독자 충전규격 개발을 지원하여 CHAdeMO 영향력 강화 시도
  - 단 '22.11월 현지 보도에 따르면 인도 자동차 제조사는 CCS2 규격을 적용하며, 현재 인도 내 충전기 80~85%는 CCS2 규격을 적용하고 있으므로 CHAdeMO보다 CCS2 규격이 보편화될 전망
    - \* 과거 인도는 충전소에 CHAdeMO와 CCS2 충전기를 모두 설치하도록 했으나 설치비용 증가 문제가 대두되자 '19년부터 충전소 사업자가 선호하는 규격을 자유롭게 선택하여 설치하도록 함
- 러시아는 대중 자동차 산업 의존도가 높아지며 전기차 충전소에 GB/T 충전기 설치를 의무화함
  - '22.6월 현지 보도에 따르면 러시아 내 충전기는 대부분 CHAdeMO와 CCS2 규격이나, CHAdeMO는 국제적으로 뒤처지고 있으며 Combo는 EU의 수출 제재로 활용도가 떨어져 GB/T로 대체한다고 함

■ ChaoJi가 표준 판도를 뒤집기는 어려울 전망이나 신흥국 시장 내 급속충전 인프라 구축이 우리 기업에 오히려 불리한 요소로 작용하지 않도록, 국제협력을 강화할 필요가 있음

- 일본은 중국이 ChaoJi를 새 표준규격으로 정하지 않는다면 자국 표준규격을 CHAdeMO에서 ChaoJi로 변경할 이유가 없어 신중한 태도를 보일 것으로 예상됨
- 중국 GB/T 개정판과 ChaoJi 중 무엇이 새 표준규격이 될지는 미정이며 GB/T 개정판이 새 표준규격이 될 확률이 더 높다고 평가되므로, ChaoJi 추진동력이 절대적으로 강하지는 않음
  - GB/T 개정판은 GB/T를 일부 수정한 것으로 기존 충전기와 호환성이 더 높다는 점이 장점
  - ChaoJi는 기능·안전성 등이 더 뛰어나고 유럽 등에서 표준규격으로 인가받을 경우, 내수용과 수출용 車를 따로 만들지 않아도 되며 국제표준 주도권 확보를 시도할 수 있다는 점이 장점
    - \* 그러나 중국은 전국에 520만개의 GB/T 충전기를 既설치했는데, ChaoJi 전환·호환에는 대규모 비용이 필요
  - GB/T는 車 제조사가 개발을 주도하여 추진동력이 강하며 공업신식화부 기술 공고대상에 포함되어 채택 가능성이 높으나, ChaoJi는 전력기업연합회가 개발을 주도했으며 공고대상에 포함되지 않음
- 단 신흥국은 장기 전략 없이 가격에만 근거하여 전기차 충전기를 보급할 가능성이 있으며, 만일 GB/T 또는 ChaoJi 규격이 신흥국 시장의 주류가 된다면 우리 기업에 불리한 요소로 작용할 수 있음
  - 일례로 中 상하이GM우링은 인니향 'Wuling Air EV'에 GB/T를 적용했는데 해당 모델은 가격 경쟁력에 힘입어 '22년 전기차 판매량 1위를 기록했으며, 현대차 'IONIQ'는 2위
- 따라서 전기차 현지생산·수출육성책을 펼치기 시작한 신흥국에, 국제공급망에 편입하기 위해서는 글로벌 표준인 Combo 규격 보급이 필수적이라는 점을 국제협력을 통해 전달할 필요가 있음